

NOMBRE.....  
 APELLIDOS.....

## 2. Problema de Layout

Dado el layout de la figura 2:

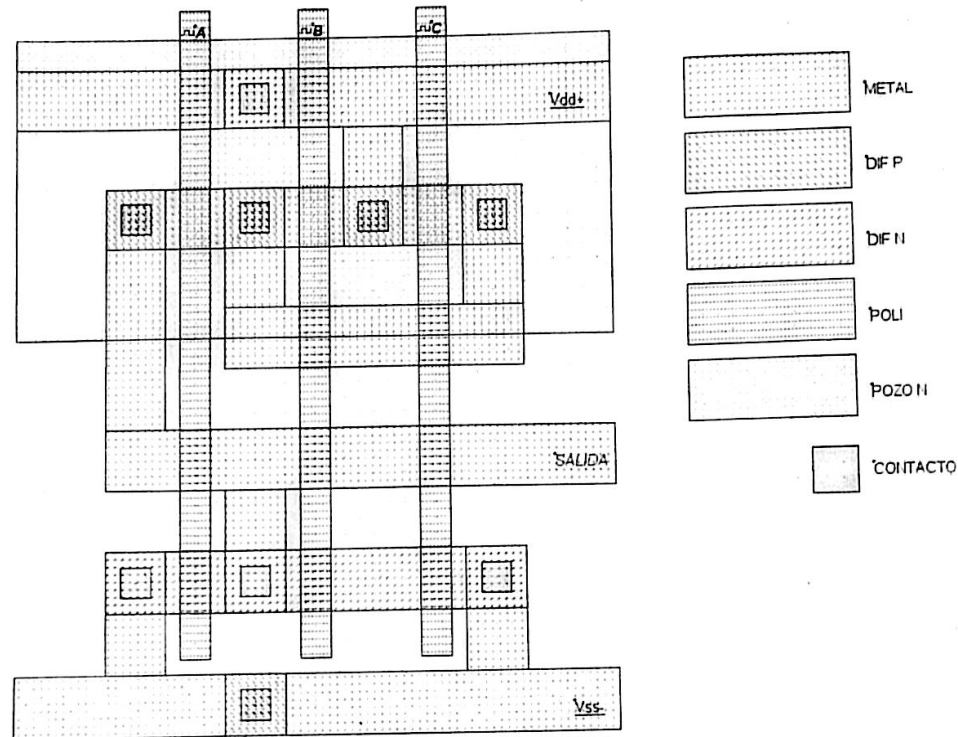
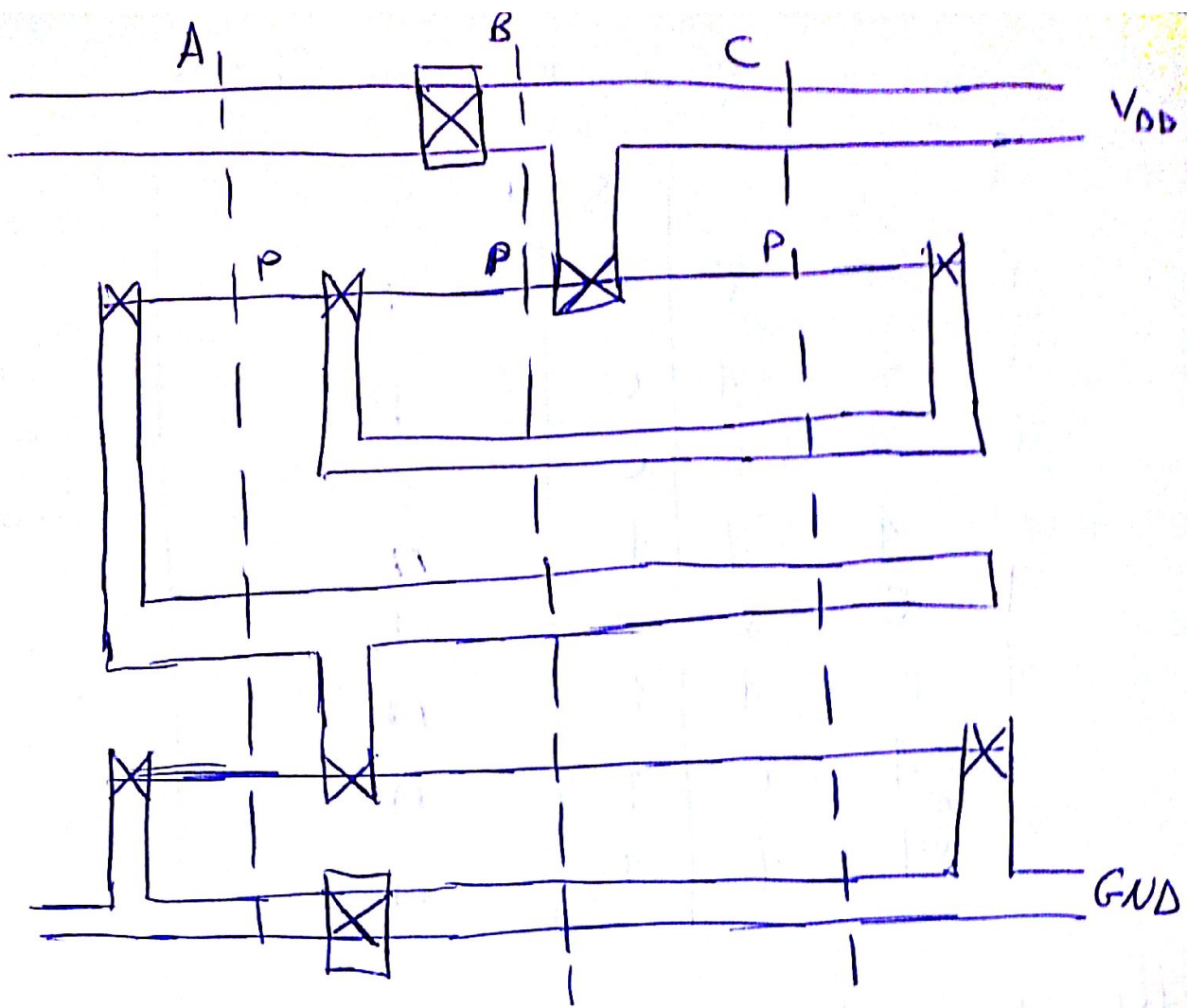


Figura 2: Layout del problema 2.

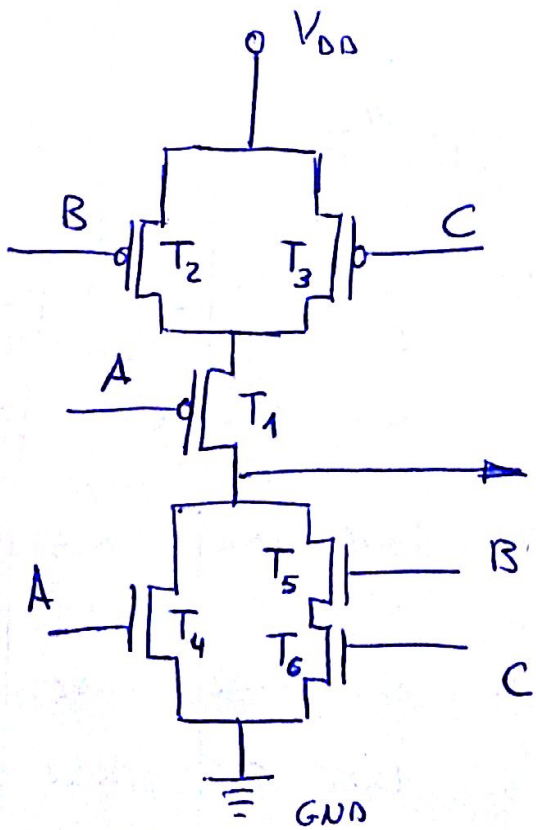
Se pide:

1. Diagrama de barras del circuito, especificando claramente los contactos de polarización y cuáles son los transistores pMOS en el diagrama.
2. Diagrama a nivel de transistores del circuito.
3. Hallar los valores lógicos en la salida, especificando cuáles transistores estarán conduciendo y cuáles no, para cada una de las dos siguientes combinaciones de las señales de entrada: ( $A = 1$ ,  $B = C = 0$ ) y ( $A = 0$ ,  $B = 1$ ,  $C = 0$ ).
4. Supóngase que los transistores pMOS tienen una resistencia de  $3k\Omega$  y los nMOS una resistencia de  $1k\Omega$  y que hay conectada al nodo de salida una capacidad total de  $0.01$  pF. Hallar en dicho caso los peores tiempos de conmutación a nivel alto y a nivel bajo.
5. Realizar el esquema de un corte horizontal que pase por el centro de los transistores nMOS mostrando las capas involucradas.

①



②



③ Piden 2, pero haremos todas


A	B	C	S	Red que conduce	Tensión de salida
0	0	0	0	P	$V_{DD}$
0	0	1	0	P	$V_{DD}$
0	1	0	0	P	$V_{DD}$
0	1	1	1	n	0
1	0	0	1	n	0
1	0	1	1	n	0
1	1	0	1	n	0
1	1	1	1	n	0


④  $R_n = 3k\Omega$   
 $R_p = 1k\Omega$   
 $C = 0.01pF = 0.01 \cdot 10^{-12} F = 1 \cdot 10^{-14} F$

	A	B	C	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_5$	$T_6$	$R_{eq}$	$T_{HL}$
$R_{eq1}$	0	0	0	$3k\Omega$	$3k\Omega$	$3k\Omega$	0	0	0	$4.5k\Omega$	$4.5 \cdot 10^{-11} s$
$R_{eq2}$	0	0	1	$3k\Omega$	$3k\Omega$	0	0	0	$1k\Omega$	$6k\Omega$	$6 \cdot 10^{-11} s$
$R_{eq3}$	0	1	0	$3k\Omega$	0	$3k\Omega$	0	$1k\Omega$	0	$6k\Omega$	$6 \cdot 10^{-11} s$
$R_{eq4}$	0	1	1	$3k\Omega$	0	0	0	$1k\Omega$	$1k\Omega$	$2k\Omega$	$2 \cdot 10^{-11} s$
$R_{eq5}$	1	0	0	0	$3k\Omega$	$3k\Omega$	$1k\Omega$	0	0	$1k\Omega$	$1 \cdot 10^{-11} s$
$R_{eq6}$	1	0	1	0	$3k\Omega$	0	$1k\Omega$	0	$1k\Omega$	$1k\Omega$	$1 \cdot 10^{-11} s$
$R_{eq7}$	1	1	0	0	0	$3k\Omega$	$1k\Omega$	$1k\Omega$	0	$1k\Omega$	$1 \cdot 10^{-11} s$
$R_{eq8}$	1	1	1	0	0	0	$1k\Omega$	$1k\Omega$	$1k\Omega$	$0.6k\Omega$	$6 \cdot 10^{-12} s$

Mejor tiempo



$$R_{eq1} = 3 + \left( \frac{3 \cdot 3}{3 + 3} \right) = 4.5 \text{ k}\Omega$$


$$R_{eq2} = 3 + 3 = 6 \text{ k}\Omega$$


$$R_{eq3} = 3 + 3 = 6 \text{ k}\Omega$$

$$R_{eq4} = 1 + 1 = 2 \text{ k}\Omega$$

$$R_{eq5} = 1 = 1 \text{ k}\Omega$$

$$R_{eq6} = 1 + 0 = 1 \text{ k}\Omega$$

$$R_{eq7} = 1 + 0 = 1 \text{ k}\Omega$$

$$R_{eq8} = \frac{(1+1) \cdot 1}{1+1+1} = 0.6 \text{ k}\Omega$$

5

